

ЕКОЛОГІЯ ПЕДОСФЕРИ

УДК 631.4:669 622.276 :504:332.64: 691.4:622.223.74

Т. Б. Качала

*Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

МОНІТОРИНГ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ВИСНАЖЕНИХ НАФТОГАЗОВИХ РОДОВИЩ

Розглянуто результати розробки нового методу екологічного моніторингу ґрунтового покриття виснажених нафтогазових родовищ. Розроблений метод дозволяє отримати адекватну інформацію про досліджувану територію. Важливу роль у новій схемі моніторингу закладено у методі розміщення точок для відбору проб ґрунтового покриття, переваги якого полягають у гнучкості системи відносно території, яка розглядається та різномасштабністю власне дослідження, яке не обов'язково залежить від розмірів ділянки. Запропоновані схеми вносять новий погляд на розвиток моніторингу ґрунтового покриття, який потрапив під важкий антропогенний вплив гірничо-видобувної діяльності. Розглянуті схеми дозволяють розробити нові методи рекультиваци ґрунтового покриття, який знаходиться на територіях виснажених нафтогазових родовищ та забруднюється вуглеводнями та відходами буріння.

Ключеві слова: методи моніторингу, нафтопродукти, ґрунт, експерт, забруднення, деградація, екологічна безпека, родовище, вуглеводні.

Рассмотрены результаты разработки нового метода экологического мониторинга почвенного покрова истощенных нефтегазовых месторождений. Разработанный метод позволяет получить адекватную информацию об исследуемой территории. Важную роль в новой схеме мониторинга заложено в методе размещения точек для отбора проб почвенного покрова, преимущества которого заключаются в гибкости системы относительно рассматриваемой территории и разномасштабности самого исследования, которое не обязательно зависит от размеров участка. Предложенные схемы вносят новый взгляд на развитие мониторинга почвенного покрова, который попал под тяжелое антропогенное воздействие горнодобывающей деятельности. Рассмотрены схемы позволяют разработать новые методы рекультивации почвенного покрова который находится на территории истощенных нефтегазовых месторождений и загрязняется углеводородами и отходами бурения.

Ключевые слова: методы мониторинга, нефтепродукты, почва, эксперт, загрязнение, деградация, экологическая безопасность, месторождение, углеводороды.

The results of the development of a new method for environmental monitoring of soil depleted oil and gas fields. The method allows to obtain adequate information on the study area. An important role in the new monitoring scheme lies in the method of allocation of points for the sampling of soil, the benefits of which are in the territory flexibility regarding which researched and scale differently of research that does not necessarily depend on the size of the study area. The schemes are making a new perspective on the development of monitoring of soil, which came under heavy anthropogenic impact mining activity. Schematics allow to develop new methods of soil remediation which is located in depleted oil and gas fields and contaminated hydrocarbons for drilling waste.

Keywords: monitoring methods, oil, soil, expert, pollution, degradation, ecological safety field, hydrocarbons.

Актуальність роботи. Для підвищення рівня екологічної безпеки ґрунтового покриву необхідно вдосконалити існуючу схему моніторингу. Процес видобування корисних копалин із надр впливає на якість геологічного середовища, а, в основному, на педосферу. Сучасні методи моніторингу не дозволяють отримати повну, якісну інформацію, щодо рівня екологічної безпеки земель, зокрема тих, які знаходяться в зоні ризику забруднення.

Метою роботи є розробка схеми моніторингу ґрунтового покриву для територій, що знаходяться у зоні ризику забруднення важкими та легкими фракціями вуглеводнів, які є причиною безповоротної деградації земель. Також розроблення гнучкого методу контролю за рівнем впливу процесів буріння та видобутку на ґрунтовий покрив.

Матеріал і результати досліджень. Моніторинг ґрунтового покриву виснажених нафтогазових родовищ є одним із важливих питань рівня екологічної безпеки земель. На даний момент існуючі методи моніторингу не дозволяють отримати повну інформацію про стан навколишнього середовища та про рівень екологічної безпеки територій, які знаходяться в зоні ризику забруднення вуглеводнями та відходами буріння. Для вирішення цієї проблеми нами було розроблено нову схему моніторингу, яка відрізняється поєднанням географічних особливостей із рівнем небезпеки забрудника, враховуючи його специфіку та особливості.

Моніторинг ґрунтового покриву виснажених нафтогазових родовищ можна розділити на 3 категорії: рівнинний, гірський, плоскогірний. Кожна із категорій є важливою та вимагає певного підходу, оскільки ґрунтовий покрив на різній території має особливі властивості, які впливатимуть на розповсюдження вуглеводнів і на рівень забруднення ґрунтового покриву.

Рівнинний метод моніторингу проводиться у тому випадку, якщо джерело забруднення знаходиться безпосередньо на рівнині. Даний метод полягає у систематичному спостереженні – це науково обґрунтований вид спостереження, для якого поряд із систематичністю характерні плановість і точність. Вони полягають у зборі інформації на досліджуваній території впродовж певного часу, а також через однакові періоди часу. Прикладом такого способу є поквартальний збір даних. Також зазначений метод передбачає щорічне або ж разове спостереження, що полягає у неповторюваному зборі інформації, проводиться для одержання інформації, щодо стану досліджуваного району відбору проб з метою отримання повної інформації, щодо забруднення ґрунтового покриву нафтопродуктами, вуглеводнями важких і легких фракцій, або ж субречовинами, що використовуються під час буріння свердловин. В даному методі важливим і одним із найголовніших елементів є місце розташування ймовірного джерела забруднення (амбар, свердловина, нафтопереробний завод, нафтова база). Рівнинний метод передбачає дослідження на території із коливанням висот не більше 10-15 метрів, даний метод моніторингу можна розділити на 3 підтипи: СЗвЗн4, СЗвЗн8, СЗвЗн16 [1].

Плоскогірний метод моніторингу полягає у дослідженні ймовірних джерел забруднення ґрунтового покриву на плоскогір'ї. Джерелом забруднення ґрунтового покриву нафтопродуктами, вуглеводнями важких та легких фракцій, можуть бути амбари, свердловини, накопичувальні контейнери, установки підтримання тиску. Відбір проб проводиться у чотирьох напрямках кожен з яких відповідає сторонам світу. Проби відбираються з кроком 50 метрів для визначення загальної ситуації щодо рівня забруднення ґрунтового покриву. Після ознайомлення з ситуацією відбирається наступна група проб у 4 напрямках (ПнЗх, ПнСх, ПдЗх, ПдСх) проте відбір проб відбувається не лінійно. Спочатку відбирається одна проба, тобто між східним променем і південним визначають точку посередині, що матиме напрямок на південний схід.

Наступними будуть пара точок, що знаходитимуться у тому ж напрямку, проте не лежатимуть на одному промені, а будуть рівновіддалені, як одна від одної, так і від початкової точки у наведеному на прикладі напрямку. Такий метод відбору проб для визначення рівня забруднення надасть інформацію про рівень забруднення, про напрям міграції забрудника, а також, при циклічному замірі, дозволить дізнатись швидкість міграції речовини забрудника. Така інформація надає змогу розробити прогноз стосовно рівня і напрямку забруднення, дозволить облаштувати рекультиваційні об'єкти, що вповільнять або ж унеможливлуватимуть подальше розповсюдження речовин, наприклад, нафти [1].

Моніторинг гірської поверхні - це розміщення ймовірного джерела забруднення в гірській місцевості, аббревіатура ССнзПн .

Проби ґрунту відбираються по схилу за шістьма променями, які рівномірно виходять з центру ймовірного джерела забруднення. Відстань між точками відбору проб: 25-30 м, 50 м, 100 м, 200 м в залежності від деталізації дослідження. У більшості випадків об'єкти такого типу, що є джерелами забруднення в гірській місцевості, знаходяться на висоті, яка не є максимальною для поверхні, тобто знаходяться нижче вершини гори чи гірської місцевості. У випадку такого розташування джерела забруднення необхідно створювати контрольні точки відбору проб, які розміщуються вище за ймовірне джерело забруднення.

Контрольною лінією називається така група точок відбору проб ґрунту, що розташовуються вище по висоті над рівнем моря відносно ймовірного джерела забруднення, до прикладу бурового амбару, а отже дані проби ґрунту можуть слугувати як еталонні і використовуватимуться з метою порівняння. Такі дії проводяться для унаочнення рівня збільшення концентрації вуглеводнів важких та легких фракцій відносно початку впливу ймовірного джерела забруднення. Також, необхідно відібрати для контрольної лінії контрольну точку на вершині гори на якій розміщено джерело забруднення [1].

Моніторинг ґрунтового покриття виснажених нафтогазових родовищ, схеми відбору проб ґрунтового покриття

Нами запропоновано три схеми відбору проб ґрунтового покриття на територіях, які знаходяться у зоні ризику забруднення вуглеводнями. Кожна із запропонованих схем направлена на отримання повної якісної інформації про стан досліджуваного ґрунтового покриття в різних масштабах [2,3].

СЗвЗн4 – метод моніторингу за ґрунтовим покритвом, що знаходиться під ризиком забруднення нафтою та нафтопродуктами. Використовуючи запропоновану схему, проби ґрунту необхідно відбирати у 4 напрямках або променях, які зорієнтовані за напрямками світу (захід, північ, схід, південь). Всі напрямки беруть свій початок з єдиного центру, яким слугуватиме ймовірне джерело забруднення ґрунтового покриття. Проби ґрунту необхідно відбирати з кроком 25 метрів. Проте, даний метод, залежно від детальності дослідження, передбачає крок відбору проб від 25 до 100 метрів. Кожну точку відбору проб можна відбирати як радіально, відносно джерела забруднення (на однаковій відстані від джерела забруднення по колу по чергово на кожному промені), так і по чергово-променево (відбір здійснюється від джерела забруднення по чергово на кожному напрямку, перехід відбувається при завершенні повного відбору проб вздовж усього профілю). Не зважаючи на тип напрямку (основний чи додатковий) кожную пробу ґрунту можна відбирати з відхиленням до 5 метрів радіально відносно променя відбору проб [2, 3].

СЗвЗн8 – метод моніторингу за ґрунтовим покритвом, що знаходиться під ризиком забруднення нафтою та нафтопродуктами. Використовуючи запропоновану схему, проби ґрунту необхідно відбирати на 8 напрямках або променях, 4 напрямки є основними та відповідають напрямкам світу (захід, північ, схід, південь), 4 - додаткові, які розміщуються між основними таким чином, щоб відстань між усіма напрямками

зберігалась однакова та мала напрямок відповідно (ПнЗх, ПнСх, ПдЗх, ПдСх). Всі напрямки беруть свій початок з єдиного центру, яким слугуватиме ймовірне джерело забруднення ґрунтового покриву. Проби ґрунту необхідно відбирати з наступним чином: на основних напрямках проби ґрунту необхідно відбирати з кроком 25 метрів; на додаткових напрямках проби ґрунту необхідно відбирати з кроком для перших проб від джерела 20 метрів для всіх наступних 30 метрів. Кожну точку відбору проб можна відбирати, як радіально відносно джерела забруднення (на однаковій відстані від джерела забруднення по колу), так і по чергово на кожному промені (відбір здійснюється від джерела забруднення по променю в необхідній кількості та при завершенні відбувається перехід до повного відбору на наступному). Не зважаючи на тип напрямку (основний чи додатковий) кожную пробу ґрунту можна відбирати з відхиленням до 5 метрів радіально відносно променя відбору проб [2, 3].

СЗвЗн16 – метод моніторингу за ґрунтовим покривом, що знаходиться під ризиком забруднення нафтою та нафтопродуктами. Використовуючи запропоновану схему, проби ґрунту необхідно відбирати за 16 напрямками або променями, 8 напрямків є основними та відповідають напрямкам світу (північ, північний схід, схід, південний схід, південь, південний захід, захід, північний захід), ще 8 є додатковими, які розміщуються між основними таким чином, щоб відстань між усіма напрямками зберігалась однакова. Всі напрямки беруть свій початок з єдиного центру, яким слугуватиме ймовірне джерело забруднення ґрунтового покриву. Проби ґрунту необхідно відбирати з наступним кроком: на основних напрямках проби ґрунту необхідно відбирати з кроком 25 метрів; на додаткових напрямках проби ґрунту необхідно відбирати з кроком 30 метрів. Кожну точку відбору проб можна відбирати як радіально, відносно джерела забруднення (на однаковій відстані від джерела забруднення по колу), так і по чергово, на кожному промені (відбір здійснюється від джерела забруднення по променю в необхідній кількості та при завершенні відбувається перехід до повного відбору на наступному). Не зважаючи на тип напрямку (основний чи додатковий) кожную пробу ґрунту можна відбирати з відхиленням до 5 метрів радіально відносно променя відбору проб [1,2,3]:

- СЗвЗн4 – визначення рівня екологічної безпеки забруднення ґрунту нафтопродуктами;
- СЗвЗн8 – визначення рівня екологічної безпеки забруднення ґрунту нафтопродуктами;
- СЗвЗн16 – визначення рівня екологічної безпеки забруднення ґрунту нафтопродуктами.

Для контролю за рівнем забруднення ґрунтового покриву нами запропоновано відбір проб на різній глибині та на основі концентрації нафтопродуктів робити висновки, щодо рівня забруднення території. Визначення концентрації забруднення на різних глибинах дозволить визначати не тільки його рівень, але і отримувати інформацію про стан профілю ґрунту, а також створювати прогнози стосовно подальшої деградації території чи визначати ділянки, які знаходитимуться в зоні ризику. Запропоновані схеми моніторингу дозволятимуть ефективніше використовувати методи очистки ґрунтового покриву від забрудника та дадуть можливість розвивати нові методи рекультивації ґрунтів, завдяки інформації про динаміку поширення забрудника (нафти чи нафтопродуктів) у профілі ґрунту [3].

Висновки. Ця робота привертає увагу до теми дослідження територій, які піддаються або піддавались впливу видобування вуглеводнів. Також це дослідження стосується територій, де захоронювались, у бурових амбрах та шламосховищах, важкі та легкі фракції нафти і відходи буріння. Вплив на ґрунтовий покрив від такого поводження з відходами буріння призводить до сестиматичної деградації земель, неможливості подальшого використання, власне, через це моніторинг таких територій заслуговує уваги та нових підходів до вивчення та отримання адекватних, динамічних даних.

Запропоновані схеми моніторингу дозволять прогнозувати зони ризику в різному географічному розташуванні. Дані схеми привертають увагу до проблеми особливого підходу до досліджень, пов'язуючи географічні особливості та унікальність поширення досліджуваного забрудника в середовищі.

В наведеній роботі вперше розглянуто такі залежності, які дозволяють глибше зрозуміти процеси поширення забруднюючих речовин в педосфері, а також знаходити нові способи ліквідації наслідків забруднення.

В роботі також запропонована схема відбору проб ґрунтового покриву, яка відрізняється від існуючих. При застосуванні цієї схеми інформація, яку можна отримати стає більш гнучкою та об'ємною. Поділ відбору проб на три види дозволить використовувати його для масштабних досліджень території.

Запропонований метод моніторингу ґрунтового покриву виснажених нафтогазових родовищ і схеми розміщення точок відбору проб створюють систему, яка вже продемонструвала свою ефективність у сфері отримання адекватної інформації щодо дослідження територій, які знаходяться під ризиком вуглеводневого забруднення.

Література

1 Прогнозне забруднення нафтопродуктами транскордонних територій / Я. О. Адаменко, Т. Б. Качала, А. Дескалеску, В. Орос // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування: науково-техн. журнал. – Івано-Франківськ, 2014. – № 1(9). – С. 4-8.

2 Управління земельними ділянками забрудненими нафтопродуктами технічна оцінка та відновлення забруднених нафтопродуктами ґрунтів румунсько-українська транскордонна мережа / Адаменко Я. О., Приходько М. М., Адаменко О. М., Мандрик О. М., Архипова Л. М., Шкіца Л. Є., Міщенко Л. В., Зорін Д. О., Сусак О. М., Радловська К. О., Качала Т. Б. // Посібник.- Івано-Франківськ, ПП Голіней О. М., 2015.- 100 с..

3 Румунсько-Українська транскордонна мережа: управління земельними ділянками забрудненими нафтопродуктами / Адаменко Я. О., Приходько М. М., Адаменко О. М., Мандрик О. М., Архипова Л. М., Шкіца Л. Є., Міщенко Л. В., Зорін Д. О., Сусак О. М., Радловська К. О., Качала Т. Б. // Інформаційний бюлетень.- Івано-Франківськ, ПП Голіней О. М., 2015. – 100 с.

© Т. Б. Качала

*Надійшла до редакції 06 жовтня 2016 р.
Рекомендував до друку
докт. техн. наук Я. О. Адаменко*

УДК 504.75

Я. М. Семчук, Л. Я. Савчук
*Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

ДЕГРАДАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ У КАЛУСЬКОМУ РАЙОНІ ВНАСЛІДОК СОЛЬОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Показано, що джерелами деградації ґрунтів внаслідок, їх засолення, є солевідвали Домбровського кар'єру. Основними чинниками, що призводять до деградації є вітрова і водна ерозія. Досліджено, що основну роль в засоленні ґрунтового покриву відіграють процеси дифузії. Встановлено, що площа засолення (деградація) ґрунтів у декілька разів перевищує площу солевідводів.